

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03054727 A**(43) Date of publication of application: **08 . 03 . 91**

(51) Int. Cl.

G11B 7/00
G11B 7/09
G11B 7/12
G11B 7/135
G11B 7/24

(21) Application number: **01190996**(22) Date of filing: **24 . 07 . 89**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **SATO ISAO**
MIZUNO SADA0
YAMADA NOBORU
GOTO YASUHIRO

(54) LAMINATED OPTICAL DISK AND OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

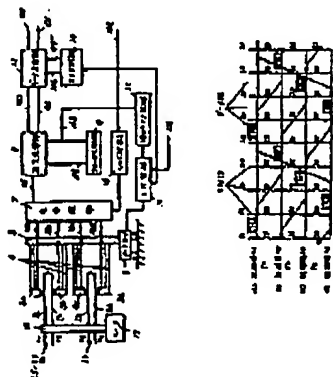
laminated optical disk which is laminated the plural recorded pictures can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To record and reproduce information at high speed by fixing a disk-shaped recorded picture while deviating an angle corresponding to the integer multiple of a sector in a rotating direction and putting in order the picture by shifting the sector number of a laminated disk-shaped recording surface for each fixed number of sectors in a laminating direction.

CONSTITUTION: A recording face #2, 2b is arranged with a recording face #1, 2a as reference while deviating the sector number corresponding to 2 sectors. Further, a recording face #3, 2c is deviated by 2 sectors to the recording face #2, 2b and a recording face #4, 2d is deviated by 2 sectors to the recording face #3, 2c and fixed to a disk rotary shaft 54 of a motor 17. Data D1 are recorded to a sector S1 of the recording face #1, 2a by an optical head 3a and afterwards, the optical head is switched to an optical head 3b. Then, servo drawing-in and track retrieval is executed to the recording face #2, 2b and data D2 are recorded to the next sector S2. Thus, the data can be fixedly recorded and reproduced at high speed and a



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報(A) 平3-54727

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)3月8日
 G 11 B 7/00 Q 7520-5D
 7/09 B 2108-5D
 7/12 8947-5D
 7/135 Z 8947-5D
 7/24 B 8120-5D

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全11頁)

⑮ 発明の名称 積層型光ディスクおよび光情報記録再生装置

⑯ 特 願 平1-190996

⑰ 出 願 平1(1989)7月24日

⑱ 発 明 者	佐 藤 勲	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	水 野 定 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 田 昇	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	後 藤 泰 宏	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

積層型光ディスクおよび光情報記録再生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面をディスク回転軸に複数積層して固定した光ディスクにおいて、前記ディスク状記録面が前記ディスク回転軸に始端ディスク記録面から順次、セクタ整数倍相当角度を回転方向にずらして前記ディスク状記録面を固定し、前記積層されたディスク状記録面のセクタ番号が積層方向に一定セクタ数づつシフトして整列されたことを特徴とする積層型光ディスク。

(2) 情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面をディスク回転軸に複数積層して固定した積層型光ディスクにおいて、前記ディスク状記録面が前記ディスク回転軸に始端ディスク記録面から順次、回転方向に積層記録面数分の1回転相当角度を回転して

前記ディスク状記録面を固定したことを特徴とする積層型光ディスク。

(3) 情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面をディスク回転軸に複数積層して固定した積層型光ディスクにおいて、前記ディスク状記録面はスパイラル状のトラックを有し、前記ディスク回転軸に始端ディスク状記録面から順次、前記ディスク記録面毎にスパイラルの巻き方と方向が反転するようにディスク状記録面を積層した請求項(1)または(2)のいずれかに記載の積層型光ディスク。

(4) 情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面をディスク回転軸にN面(N≧2)積層して固定した積層型光ディスクにレーザー光を集光して信号を記録再生する光情報記録再生装置において、レーザー光源とコリメート光学系と反射光学系および反射光検出系とからなる一つの固定光学手段と、前記固定光学手段で発生されたコリメート光を前記ディスク状記録面のそれぞれに集光するN個の絞り光学手

特開平3-54727(2)

段と、前記コリメート光を前記N個の絞り光学手段の内の一つに選択的に分配する光分配手段と、前記絞り光学手段の絞り光を前記記録面のトラックにフォーカス・トラッキングするサーボ手段と、前記絞り光学手段を所定のトラックに送る検索手段と、情報を所定のセクタに記録再生する一系統の情報記録再生手段とを具備し、前記光分配手段は前記ディスク状記録面に情報の記録再生を行うに際し、前記固定光学手段からのコリメート光を前記絞り光学手段に分配し、前記ディスク状記録面に絞り光学手段の絞り光を照射して前記情報記録再生手段によって情報の記録再生を行うことを特徴とした光情報記録再生装置。

(5) 請求項(4)に記載の積層型光ディスクにレーザ光を集光して信号を記録再生する請求項(4)記載の光情報記録再生装置において、光分配手段は固定光学手段からのコリメート光を前記絞り光学手段に分配し、検索手段は絞り光学手段を前記記録面の内周から外周へ（または、外周から内周へ）、次の記録面を外周から内周へ（または、内周から

外周へ）と順次、記録面のトラックアクセス方向を反転して、情報記録再生手段によって前記記録面に情報を記録再生することとを特徴とした光情報記録再生装置。

(6) 情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面をディスク回転軸にN回（ $N \geq 2$ ）層用して固定した積層型光ディスクにレーザ光を集光して信号を記録再生する光情報記録再生装置において、レーザ光源とコリメート光学系と反射光学系および反射光検出系とからなる2つの固定光学手段と、前記固定光学手段で発生されたコリメート光を前記ディスク状記録面のそれぞれに集光するN個の絞り光学手段と、前記コリメート光を前記N個の絞り光学手段の内の2つに同時に選択的に分配する光分配手段と、前記絞り光学手段の絞り光を前記2つの記録面のトラックにフォーカス・トラッキングするサーボ手段と、前記絞り光学手段を所定のトラックに送る検索手段と、情報を所定のセクタに記録再生する2系統の情報記録再生手段とを具備し、

前記光分配手段は前記ディスク状記録面にまたがって情報の記録再生を行うに際して情報を記録再生中のディスク状記録面と、次に情報を記録再生するディスク状記録面とに前記固定光学手段からの2つのコリメート光を該当する絞り光学手段に分配し、同時に2つの前記ディスク状記録面に絞り光学手段の絞り光を照射して、前記情報記録再生手段によって情報の記録再生を前記ディスク状記録面に連続的に行うことを特徴とした光情報記録再生装置。

(7) 固定光学手段は、コリメート光学系と前記コリメート光学系を駆動するアクチュエータを有し、サーボ手段が前記アクチュエータを駆動して前記固定光学手段のコリメート光の出射角度を可変してフォーカスサーボを行う請求項(4)または(5)のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

(8) 請求項(3)に記載の積層型光ディスクの情報の記録再生方法であって、ディスク回転軸に固定されたディスク状記録面最初の記録面を内周から外周へ（または、外周から内周へ）、次の記録面を外

周から内周へ（または、内周から外周へ）と順次、記録面のアクセス方向を反転しながら情報の記録再生を行うようにした積層型光ディスクの情報記録再生方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は光ディスクに情報を記録再生する光情報記録再生装置および光ディスクにかかり、特に積層型光ディスクおよび積層型光ディスクへの情報の記録再生を行う光情報記録再生装置に関するものである。

従来の技術

近年、光ディスクメモリ技術は従来の磁気記録に比較して大幅な高記録密度と大容量化が可能な技術として注目され、各所で研究されている。

光ディスクは、その大容量性とディスクの可換性の点で従来の磁気ディスクにない特徴があることはよく知られている。しかしながら、昨今の磁気ディスクの性能改善の結果、5.25インチで約150MB、3.5インチで約250MBの製品開発が発表

特開平3-54727(3)

されている。

光ディスクと磁気ディスクのメモリ容量を比較すると次のようになる。

- (1) 線記録密度は、同程度か磁気ディスクがやや優る。
- (2) トラック密度は、光ディスクが数倍から10倍程度高い。
- (3) 記録面数は、光ディスクの一面(2面あるが光ディスクを裏返す必要があるため、オンラインメモリ容量としては一面に相当する。)に対して、磁気ディスクは10面以上である。

以上から、光ディスクはトラック密度で優位である以外、勝る点はなく、特に記録面数の差が決定的で、装置メモリ容量として比較すると優位性はほとんどない状況にある。

従来の光ディスクの両面に情報を記録再生する光情報記録再生装置としては、例えば、特開昭63-319072号に示されている。

第8図は、この従来の光情報記録再生装置の構成図を示すものであり、51は光ディスク、17はモ

ータ、52はコリメート光53を出射する固定光学部、7は可動光学部34、35に選択的に固定光学部52のコリメート光53を分配する光分配部、34、35はレーザ光53を光ディスク51の裏面の信号記録トラックに集光させる可動光学部、36、37は可動光学部34、35を光ディスク51の半径方向に移送して目的トラックを検索するためのリニアモータ、38、39はリニアモータ36、37を案内するレール、18はレーザ、19はレーザ18の出射光を円形断面の平行光に整形するコリメートレンズ系、21は光ディスク51からの反射光をレーザ18に戻さないで、フォトディテクタ23に反射して信号を検出するための偏光ビームスプリッタ、29は光ディスク51からの反射光を受光してサーボ信号や再生信号を検出するフォトディテクタ、24はフォトディテクタ23の信号を増幅処理するヘッドアンプ、40はコリメート光53に一定の位相回転を与える可変位相板、41は偏光ビームスプリッタ、42は $\lambda/4$ 板、43は全反射プリズム、44は $\lambda/4$ 板である。45、46はコリメート光を光ディスク51のトラックに集光する絞

りレンズ、47、48は全反射プリズム、49、50は絞りレンズ45、46をフォーカシングやトラッキングするために動かすアクチュエータ、53はコリメート光、105はヘッドアンプ24で検出したサーボ誤差信号、104は光ディスク51からの再生信号である。

以上のように構成された光情報記録再生装置について、以下その動作を説明する。レンズ19でコリメートされたレーザ18のコリメート光53は光分配光学部7に入射する。いま、可動光学部35でデータを記録再生する時を考えると、可変位相板40は $\lambda/2$ の位相回転をコリメート光53に与え、偏光ビームスプリッタ41で全反射され、全反射プリズム43、 $\lambda/4$ 板44を経由して可動光学部35の全反射プリズム48に入射する。全反射プリズム48で反射されたコリメート光は、絞りレンズ46で光ディスク51の裏面トラックに集光される。絞りレンズ46は、光ディスク51からの反射光をフォトディテクタ23で光電変換し、ヘッドアンプ24のサーボ誤差信号105でアクチュエータ50を駆動すること

でトラック上に常にレーザ光をフォーカスし、またトラッキングさせる。このとき、固定光学部52のレーザ18をデータ信号で記録パワーレベルで強度変調すると対応したトラックにデータが記録される。

また、可動光学部34でデータの記録再生を行うときは、可変位相板40は0位相として作用せしめて、コリメート光53を偏光ビームスプリッタ41をそのまま透過させる。 $\lambda/4$ 板42を透過したコリメート光は、可動光学部34の全反射プリズム47で反射され、絞りレンズ49で光ディスク51の裏面トラックに集光される。可動光学部35と同じように絞りレンズ45はサーボ誤差信号105を使ってアクチュエータ45を駆動して、レーザ光をトラック上にフォーカス/トラッキングする。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記のような構成では、光分配部で光ディスクの記録再生面を裏面から裏面、または裏面から裏面に切替えたとき、トラックへのフォーカスサーボ、次いでトラッキングサーボの引

特開平3-54727(4)

き込みおよびトラックの検索に数ミリ秒から100ミリ秒程度の処理時間がかかってしまう。このため、積層記録面を磁気ディスクのシリンダーと同様に撮って検索回数を少なくして装置のスループットを高めることができないという課題を有していた。

また、積層記録面の処理をまず一面の記録面の記録再生を行ったのち、次の記録面を記録再生する場合においても次の記録面に移るとき、上記と同様なサーボおよびトラック検索処理が必要で連続的に情報を記録再生することができないという課題を有していた。

一方、全ての記録面に独立したレーザ光源を含む光ヘッドおよび処理回路系を具備すれば上記の課題は解決できるが、装置の大型化、複雑化および経済性に課題があった。

本発明はかかる点に鑑み、情報の記録再生が高速に行えるディスク状記録面を複数枚積層した積層型光ディスクおよび積層型光ディスクに情報を記録再生する光情報記録再生装置を提供すること

を目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面がディスク回転軸に始端ディスク記録面のセクタ位置を基準に回転方向に一定角度をずらして固定した積層型光ディスク、あるいは、ディスク状記録面がスパイラル状のトラックを有し、ディスク回転軸に始端ディスク状記録面から順次、積層するディスク状記録面毎にスパイラルの巻き方と方向を反転したディスク状記録面を積層した積層型光ディスクである。

本発明は、情報の記録再生単位であるセクタに分割されたトラックからなるディスク状記録面をN面積層した光ディスクと、レーザ光源・コリメート光学系・反射光学系および反射光検出系からなる一つの固定光学手段と、固定光学手段で発生されたコリメート光をディスク状記録面のそれぞれに集光するN個の絞り光学手段と、コリメート光をN個の絞り光学手段の一つに選択的に分配す

る光分配手段と、絞り光学手段の絞り光を前記記録面のトラックにフォーカス・トラッキングするサーボ手段と、絞り光学手段を所定のトラックに送る検索手段と、一系統の情報記録再生手段という構成を備えたものである。

また、本発明は、ディスク状記録面をN面積層して固定した光ディスクと、レーザ光源・コリメート光学系・反射光学系および反射光検出系とからなる二つの固定光学手段と、固定光学手段で発生されたコリメート光をディスク状記録面のそれぞれに集光するN個の絞り光学手段と、コリメート光をN個の絞り光学手段の2つに同時に選択的に分配する光分配手段と、絞り光学手段の絞り光を前記記録面のトラックにフォーカス・トラッキングするサーボ手段と、絞り光学手段を所定のトラックに送る検索手段と、情報を所定のセクタに記録再生する二系統の情報記録再生手段という構成を備えたものである。

作用

本発明は上記した構成により、積層型光ディス

クのディスク状記録面を順次連続的に記録再生するとともに、次にアクセスするディスク状記録面の目的セクタが絞り光学手段のビーム位置を通過するまでの待ち時間内にディスク状記録面の所定のトラックへのフォーカス・トラッキングおよびトラック検索を完了できるので連続的な情報の記録再生が行える。

また、光分配手段は、情報を記録再生中のディスク状記録面と、次に情報を記録再生するディスク状記録面とに固定光学手段からの二つのコリメート光を該当する絞り光学手段に分配することによってフォーカス・トラッキング引き込み制約および目的トラック検索のために必要な時間ロスがなくなり、情報の記録再生を連続的に行なえる。

実施例

以下本発明の一実施例の光情報記録再生装置と積層型光ディスクについて、図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例における光情報記録再生装置の構成図である。

特開平3-54727(5)

第1図において、1a、1bは、(以降、まとめて1と記す。また同様な番号についても同じ記述を使う。)モータ17のディスク回転軸54に積層して固定した光ディスク、2a、2b、2c、2dはそれぞれ光ディスク1a、1bの記録面#1、#2、#3、#4、3a、3b、9c、3dは記録面2にレーザ光を集光する光ヘッド、4は光ヘッド3を支持するレバー、5はレバー4で光ヘッド3を支持する支持部、6は支持部6を移送して光ヘッド3を目的トラックにアクセスしてそのトラックを保持するリニアモータ、7は選択的に固定光学部8からのコリメート光15を特定の光ヘッド3に分配する光分配部、8はコリメート光を発生する固定光学部、9は固定光学部8のコリメートレンズを微動してフォーカス制御を行うフォーカス制御回路、10は光分配部7によってコリメート光15を光ヘッド3に入射するビーム16a、16b、16c、16dのいずれかに分配するヘッド切替制御回路、11はリニアモータ6によって光ヘッド3を目的トラックにアクセスするリニアモータ制御

回路、12は固定光学部8からのサーボ誤差信号105によってリニアモータ6を微動して所定のトラックをトラッキングするトラッキング制御回路、13は入力データ100の変調をして変調信号103および再生信号104を復調して出力データ101として出力するデータ変調回路、14は目的セクタへのデータ記録再生を制御するゲート信号107を発生するセクタ制御回路、15はコリメート光、16a、16b、16c、16dは光分配部7で光ヘッド13a、13b、13c、13dに分配する光ビーム、17は光ディスク1を回転させるモータ、54はモータ17のスピンデルに固定されたディスク回転軸である。100は光ディスク1に記録する入力データ、101は光ディスク1から再生した出力データ、102はトラックセクタの位置を指定するアドレス信号、103は変調データ、104は光ディスクからの再生信号、105はフォーカスやトラッキングのサーボ誤差信号、106は再生アドレス信号、107は目的のセクタが検出されたことを示すセクタゲート信号、108は固定光学部8のフォーカス用アクチュエータを

駆動するフォーカス駆動信号である。

上記のように構成された、積層型光ディスクに情報を記録再生する光情報記録再生装置について、以下その動作を説明する。

アドレス信号102は、ヘッド切替制御回路10、リニアモータ制御回路11、セクタ制御回路14に印加され、光ヘッド3の選択、フォーカス・トラッキング制御、トラック検索、セクタ検出およびデータ記録再生という動作を行う。

以下光ヘッド3aが選択された場合を例に、その動作を説明する。

- (1) 光分配部7はアドレス信号102で固定光学部8のコリメート光15を選択し、光ビーム16aを所定の光ヘッド3aに入射する。
- (2) 光ヘッド3aのレーザ光は光ディスク1aの記録面#1、2aで反射され、固定光学部8でサーボ誤差信号105として検出され、フォーカス制御回路9に入力される。フォーカス制御回路9は固定光学部8にフォーカス駆動信号108を送出し、アクチュエータを駆動して、光ヘッド3aにフォーカス制御をかける。

一カス制御をかける。

- (3) トラッキング制御回路12はトラックにトラッキング制御をかける。
- (4) リニアモータ制御回路11はリニアモータ6を移動して、アドレス信号102の指示するトラックを再生アドレス信号106を参照しながら検索する。
- (5) セクタ制御回路14が目的セクタを検出するとセクタゲート信号107がデータ変調回路13に出力される。データ記録では、入力データ100がデータ変調回路13で変調されて、変調データ信号103として固定光学部8に印加される。固定光学部8のレーザは、変調データ信号103で強度変調されて、光ヘッド3aで記録面#1、2aの所定のセクタにデータを記録する。データ再生では、セクタゲート信号107によって固定光学部8で光ヘッド3aが記録面#1、2aからの反射光を光電変換した再生信号104をデータ変調回路13で復調して、出力データ101として出力する。
- (6) 次に、アドレス信号102が光ヘッド3bを指示すると、ヘッド切替制御回路10は光分配部7

特開平3-54727(6)

を制御して、コリメート光15をビーム16に出力する。

(7) 以下上記した同様にして所定のデータの記録再生を行う。

以上のように、本実施例によればN枚(N≧2)の記録面を積層した積層型光ディスクの情報記録再生を一つの固定光学系とN個の光ヘッド(絞り光学部)および固定光学部で発生したコリメート光を光ヘッドに選択的に分配する光分配部を設けることによって、簡単な構成で極めてメモリ容量が多くかつ経済的な光情報記録再生装置を実現することができる。

第2図は、第1図に示した固定光学部8の一実施例の構成図である。第2図において、18はレーザ、19はレーザ18の出射光を円形断面の平行光に整形するコリメートレンズ系、20はコリメートレンズ系19をフォーカス駆動信号108で駆動してコリメート光15を収束あるいは発散させて、光ヘッド3の絞り光を記録面2にジャストフォーカスするためのフォーカス用アクチュエータ、21は1/4板22によって光ディスク1からの反射光の検面を回転させて、レーザ18に戻さないでフォトディテクタ23に反射して信号を抽出するための偏光ビームスプリッタ、22は1/4板、23は光ディスク1からの反射光を受光してサーボ誤差信号105や再生信号104を抽出するフォトディテクタ、24はフォトディテクタ23の信号を増幅処理するヘッドアンプ、25は信号103でレーザ18を強度変調するレーザ駆動回路である。

第3図は、第1図に示した絞り光学部である光ヘッド3の実施例の構成図である。第3図において、26は全反射プリズム、27は光ビーム16を光ディスクの記録面2にサブミクロンオーダーに集光する絞りレンズである。光分配部7で選択された光ビーム16は、全反射プリズム26で反射され、絞りレンズ27で記録面2に集光する。記録面2の面歪れによる焦点位置のずれは、光ビーム16の入射角度を平行光からわずかに発散あるいは収束するように第2図に示したアクチュエータ20でコリメートレンズ系19を駆動して行う。

第4図は、第1図に示した光情報記録再生装置における第4図に示した積層型光ディスクの情報記録動作を以下に説明する。

以上のように、第2図、第3図に示した実施例によれば、一系統の固定光学部からのコリメート光を絞りレンズと全反射プリズムからなるN個の光ヘッドの一つに分配して、選択された一つの光ヘッドで所定の記録面に情報を記録再生することで光学系の構成が簡素化・小型化できる。

第4図は、第1図に示した光情報記録再生装置に適用される積層型光ディスクの記録面の構成の第1の実施例を示す図である。

第4図において、S1、S2、・・・、S8はトラック当りのセクタを示し、特にセクタ1D(アドレスを記録したセクタ識別子)を示している。記録面#1、2aを基準に、記録面#2、2bは2セクタ相当セクタ番号をずらして配置され、さらに記録面#3、2cは記録面#2、2bに対して2セクタ、記録面#4、2dは記録面#3、2cに対して2セクタずらしてモータ17のディスク回転54に固定されている。すなわち、場合う記録面は(記録面#1と#4も隣りと考えて)、それぞれ一定セクタ間(ここでは、2セクタ)間

転してディスク回転54に固定して積層される。第4図の矢印を付加した状態遷移線は、記録面#1、2aのセクタS1から8セクタ分のデータD1～D8をセクタのデータ部に連続的に記録再生するセクタアクセス履歴を示している。状態遷移線は、記号○、□、△などでお互いの連結を示した。

第1図の実施例の光情報記録再生装置における第4図に示した積層型光ディスクの情報記録動作を以下に説明する。

光ヘッド3bで記録面#1、2aのセクタS1ヘデータD1を記録したあと、光ヘッド3bに切替えて記録面#2、2bのサーボ引き込み・トラック検索を行い、次のセクタS2にデータD2を記録する。記録面#2、2bの記録あと、光ヘッド3cに切替えサーボ引き込み・トラック検索処理を行ったあと、セクタS3にデータD3を記録、・・・、記録面#4、2dに光ヘッド3dでセクタS8にデータD8を記録、というように光ヘッド3の切替えとサーボ引き込み・トラック検索処理

特開平3-54727 (7)

理を2セクタ相当の期間内に処理して連続的にデータを記録する。データ再生動作も同様である。

第6図は、第1図に示した光情報記録再生装置に適用される積層型光ディスクの記録面の構成の第2の実施例を示す図である。

第6図において、S1、S2、・・・、S6はトラック当りのセクタを示している。記録面#1、2aを基準に、記録面#2、2bは(一回転/記録面数)相当の角度(期間Tに相当)回転して配置され、さらに記録面#3、2cは記録面#2、2bに対して期間T、記録面#4、2dは記録面#3、2cに対して期間Tだけずらしてモータ2の回転軸に固定されている。すなわち、隣合う記録面は、それぞれ一定角度(時間で預すと期間T)だけ回転方向にずらして回転軸に固定される。第5図の矢印を付加した状態遷移線は、記録面#1、2aのセクタS1から6セクタ分のデータを連続的にデータを記録するセクタアクセスの履歴を示している。

第1図の実施例において、第6図の積層光ディ

スクにデータを記録する動作を説明する。

光ヘッド3aで記録面#1、2aのセクタS1へデータD1を記録したあと、光ヘッド3bに切替えて記録面#2、2bにサーボ引き込み・トラック検索を行い、記録面#2、2bのセクタS2にデータD2を記録する。記録面#2、2bに記録したあと、光ヘッド3cに切替えてサーボ引き込み・トラック検索処理を行ったあと、記録面#3、2cのセクタS3にデータD3を記録、・・・、光ヘッド3bで記録面#2、2bのセクタS6にデータD6を記録、というように光ヘッド3の切替えとサーボ・トラック検索処理を期間T内に処理して連続的にデータを記録する。データ再生動作も同様である。

第5図は、トラック当りのセクタ数が記録面数Nで割り切れない場合で、記録面間のずれ(相対回転角度)を同一にして光ヘッドのセクタ間待ち時間の均等化を図っている。

以上のように第4図、第5図の実施例によれば、記録面をお互いに一定セクタ数あるいは記録面数

分の一に相当する角度回転して積層しているので、記録面の切り替える際の光ヘッドが記録再生動作可能になる準備時間が取れるので、不用な回転待ちを生じることなく、高速かつ一定したデータ転送速度でのデータの記録再生ができる。

すなわち、積層した記録面の同一半径のトラックを磁気ディスクのシリンドルと同様に処理するときの課題である、光ヘッドへの光ビームの分配切替え時のサーボ引き込みとトラック検索に要する処理を記録面間のセクタ位置を一定角度ずらして固定することによって吸収できる。

第6図は、本発明の第2の実施例における光情報記録再生装置の構成図である。第6図において、第1図と同じ番号・記号は第1図の構成要素と同じものを表す。28は第1図の8に相当し、第1のコリメート光29を発生する第1の固定光学部、29は第1の固定光学部28で発生されたコリメート光、30は第2のコリメート光31を発生する第2の固定光学部、31は第2の固定光学部30で発生されたコリメート光、32はコリメート光29、31を光ビーム

16a、16b、16c、16dのいずれか2つに選択的に出力し、光ヘッド3a、3b、3c、3dの2つを同時に記録再生可能にする光分配部、33は固定光学部28、30のコリメートレンズを駆動してフォーカス制御を行うフォーカス制御回路、109、110はそれぞれ固定光学部28、30からのサーボ誤差信号、111、112はそれぞれ固定光学部28、30へのフォーカス駆動信号である。

上記のように構成された光情報記録再生装置について、以下その動作を説明する。

アドレス信号102はヘッド切替え制御回路10、リニアモータ制御回路11、セクタ制御回路14に入力され、4つの光ヘッド3から2つの光ヘッドの選択、選択された光ヘッド3のフォーカス・トラッキング制御、トラック検索、セクタ検出とデータ記録再生という動作を行う。

以下、光ヘッド3a、3bが選択された場合を例に、そのデータ記録動作を説明する。

(1) 光分配部32はアドレス信号102で固定光学部28、30からのコリメート光29、31を選択し、光ビ

特開平3-54727.(8)

ーム16a、16bを所定の光ヘッド3a、3bに入射する。

(2) 光ヘッド3aのレーザ光は、光ディスク1aの記録面#1、2aで反射され、固定光学部28でサーボ誤差信号109として検出されてフォーカス制御回路33に入力される。フォーカス制御回路33は固定光学部28にフォーカス駆動信号111を送出し、光ヘッド3aにフォーカス制御をかける。

光ヘッド3bのレーザ光は、光ディスク1bの記録面#2、2bで反射され固定光学部30でサーボ誤差信号110として検出されてフォーカス制御回路33に入力される。フォーカス制御回路33は、固定光学部30にフォーカス駆動信号112を送出し、光ヘッド3bにフォーカス制御をかける。

(3) 次に、トラッキング制御回路12は光ディスク3a、3bを記録面#1、#2のトラックに追従させるトラッキング制御をかける。

(4) リニアモータ制御回路11は、リニアモータ6を移動してアドレス信号102の指示するトラックを再生アドレス信号106を参照しながら検索する。

2dの記録再生が行える状態にする。

(9) 第1の固定光学部28のレーザは、次セクタの変調データ信号103で強度変調されて、光ヘッド3cで記録面#3、2cの所定のセクタにデータD3を記録する。

00 以下、上記と同様にデータD4、D5、・・・と記録する。

以上のように、固定光学部28、30からの2つのコリメート光29、31を交互に光ヘッド3に分配することによって、一つの光ヘッドが記録再生動作をしている間に残りの光ヘッドが次の記録面への記録再生準備をすることで、光ヘッドのフォーカス・トラッキング制御あるいはトラック検索などの光ディスク固有の処理を同時並列的に行うことによって、積層型光ディスクへの情報の記録再生を途切れることなく連続的に行うことができる。

第7図は、第1図の光情報記録再生装置で積層型光ディスクの情報記録再生を高速に行う第3の実施例の記録再生方法と積層型光ディスクの構成を示す図である。

(5) セクタ制御回路14が目的セクタを検出すると、セクタゲート信号107がデータ変復調回路13に出力される。データ記録では入力データ100がデータ変復調回路13で変調されて、変調データ信号103が第1の固定光学部28に印加される。固定光学部28のレーザは変調データ信号103で強度変調されて、光ヘッド3aで記録面#1、2aの所定のセクタにデータD1を記録する。

(6) 次に、アドレス信号102とヘッド切替え制御回路10は光分配部32を制御して、コリメート光29をビーム15cに出力し、(1)-(4)で述べたと同様な処理を行って、光ヘッド3cを常に記録面#3、2cの記録再生が行える状態にする。

(7) 第2の固定光学部30のレーザは、次セクタの変調データ信号103で強度変調されて、光ヘッド3bで記録面#2、2bの所定のセクタにデータD2を記録する。

(8) 次に、アドレス信号102とヘッド切替え制御回路10は光分配部32でコリメート光31をビーム16dに出力し、光ヘッド3dがいつでも記録面#4、

以下四図における情報の記録再生動作を第1図を参照して説明する。

まず、記録面#1、2aの内周トラックから情報の記録が外周トラックに向かって光ヘッド3aによって行われる。記録面#1、2aの記録が終了すると、光ヘッド3bで記録面#2、2bの外周から内周トラックに向かって情報を記録し、記録面#2、2bが終わると、光ヘッド3cで記録面#3、2c、さらに光ヘッド3dで記録面#4、2dというように面順次に情報の記録を行う。

光ディスク1の記録面#1、#2、#3、#4は、モータ17のディスク回転軸54に固定されているので各記録面のスパイラルトラック溝は、記録面#1と#2、#3と#4でそれぞれ右巻・左巻と逆巻スパイラルでかつスパイラルの方向が内周向き・外周向きと逆向きの2種類の記録面をそれぞれ積層したものである。

以上のように、相異なるスパイラルトラックを有する記録面を交互に積層した積層型光ディスクを記録面順次に記録再生して行くことによって、

特開平3-54727..(9)

光ヘッドはストロークの長いトラック検索を必要としないので、大容量の順次構成データを高速度で記録できる。

以上の実施例では、トラック当りのセクタ数が一定のCAV (Constant Angular Velocity) 方式を例にとって述べたが、トラックの記録密度がほぼ一定にするために内周部から外周部にセクタ数を増加したMCV (Modified Constant Angular Velocity) 方式にしてもよい。

また、実施例ではトラッキング制御は複数の光ヘッドを一体として行う例を示したが、記録面のトラックピッチ精度や光ヘッドの取り付け精度によって、十分な制御性能が得られないときは、各光ヘッドに独立にトラッキング制御をかければよいことはいうまでもない。

また、以上で示した実施例は、本発明の説明に必要な最低限の構成要素を示したに過ぎず、光ディスクのエラー訂正を行うエラー訂正符号の付加とエラー訂正回路など必要に応じて使用されることは当然である。

発明の効果

以上説明したように本発明によれば、複数の記録面を積層した積層型光ディスクの情報記録再生を一系統または2系統の固定光学手段から発生したコリネート光を記録再生する記録面の絞り光学手段からなる光ヘッドに選択的に分配する光分配手段を設けることによって、極めて記憶容量が大きく、簡単に経済的な情報記録再生装置を実現することができる、その実用効果は大きい。

また、記録面をお互いに一定角度回転して固定して積層することにより、固定光学系のコリネート光の光ヘッドへの分配による不都合な回転待ちをなくし、高速かつ一定したデータ転送速度でのデータの記録再生ができ、更に2種類のスパイラルトラックを形成した記録面を交互に積層した積層型光ディスクを記録面順番に記録再生して行くことによって、ストロークの長いトラック検索を不要として、大容量の順次構成データを高速度で記録できるなど、その実用効果は大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例における光情報記録再生装置の構成図、第2図は第1図の固定光学部の一実施例の構成図、第3図は第1図の絞り光学部である光ヘッドの一実施例の構成図、第4図は本発明の積層型光ディスクの記録面の構成の第1の実施例を説明する説明図、第5図は積層型光ディスクの記録面の構成の第2の実施例を説明する説明図、第6図は本発明の第2の実施例における光情報記録再生装置の構成図、第7図は第3の実施例の記録再生方法と積層型光ディスクの構成を示す説明図、第8図は従来の光情報記録再生装置の構成図である。

1 a, 1 b, 51...光ディスク、2 a, 2 b, 2 c, 2 d...記録面#1、#2、#3、#4、3 a, 3 b, 3 c, 3 d...光ヘッド、4...レバー、5...支持部、6, 36, 37...リニアモータ、7, 32...光分配部、8, 52...固定光学部、9, 33...フォーカス制御回路、10...ヘッド駆動制御回路、11...リニアモータ制御回路、12...トラッキング制御回路、13...データ変換回

路、14...セクタ制御回路、15, 29, 31, 53...コリネート光、16 a, 16 b, 16 c, 16 d...光ビーム、17...モータ、18...レーザ、19...コリネートレンズ系、20, 49, 50...アクチュエータ、21, 41...偏光ビームスプリッタ、22, 42, 44... $\lambda/4$ 板、23...フォトディテクタ、24...ヘッドアンプ、25...レーザ駆動回路、26, 43, 47, 48...全反射プリズム、27, 45, 46...絞りレンズ、28...第1の固定光学部、30...第2の固定光学部、34, 35...可動光学部、38, 39...レール、40...可変位相板、54...ディスク回転軸、100...入力データ、101...出力データ、102...アドレス信号、103...変調データ、104...再生信号、105...サーボ誤差信号、106...再生アドレス信号、107...セクタゲート信号、108...フォーカス駆動信号、109, 110...サーボ誤差信号、111, 112...フォーカス駆動信号。

代理人の氏名 弁理士 森野直幸 ほか1名

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.